

# Sistemas de Automatización Industrial

---

**Guía de Trabajo**

---



**Universidad Continental**

Material publicado con fines de estudio

Código: ASUC01538



## Presentación

La Guía de la Asignatura de Sistemas de Automatización Industrial en Ingeniería Mecatrónica, constituye una herramienta metodológica, para Diseño y Desarrollo de Soluciones y Análisis de Problemas en sistemas industriales; que permite al estudiante consolidar su formación académica en uso de herramientas modernas.

La asignatura brinda las pautas básicas que se debe seguir en todo proceso de creación de un producto, ya sea aplicando sistemáticamente conocimientos teóricos, métodos prácticos, procedimientos y simulaciones. El desarrollo de esta competencia permitirá la concepción, el diseño y desarrollo del producto mediante las tecnologías CAD, CAE y CAPP.

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de crear un plan para la manufactura física de una pieza previamente diseñada, identificando las etapas del proceso y fabricación del producto, utilizando las herramientas digitales para el desarrollo del proceso.

Se recomienda al estudiante que desarrolle una lectura permanente de los conceptos brindados en la parte teórica y practicar los ejercicios desarrollados en clases donde el docente realizará el desarrollo del ejercicio planteado en cada una de las semanas paso a paso; así como resolución de sus evaluaciones por cada tema. También se les recomienda resolver todas las prácticas haciendo uso de los softwares de simulación Solidworks, SolidCam, etc.

*El autor*



## ÍNDICE

VISIÓN	2
MISIÓN	2
Presentación	3
Primera unidad	4
Semana 1 – Sesión 1	4
Semana 2 – Sesión 2	7
Semana 3 – Sesión 3	9
Semana 4 – Sesión 4	11
Segunda unidad	13
Semana 5 – Sesión 5	13
Semana 6 – Sesión 6	15
Semana 7 – Sesión 7	17
Tercera unidad	19
Semana 9 – Sesión 9	19
Semana 10 – Sesión 10	21
Semana 11 – Sesión 11	24
Semana 12 – Sesión 12	26
Cuarta unidad	29
Semana 13 – Sesión 13	29
Semana 14 – Sesión 14	31
Semana 15 – Sesión 15	33
Lista de referencias	34



## Primera unidad

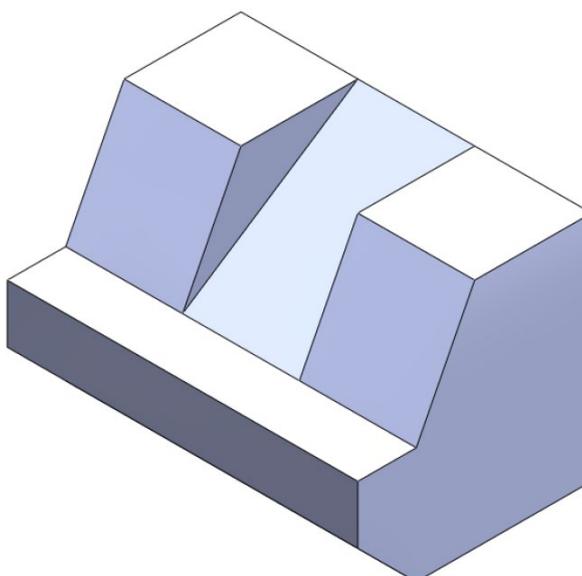
### Semana 1

#### Modelado 3D paramétrico

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 1	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

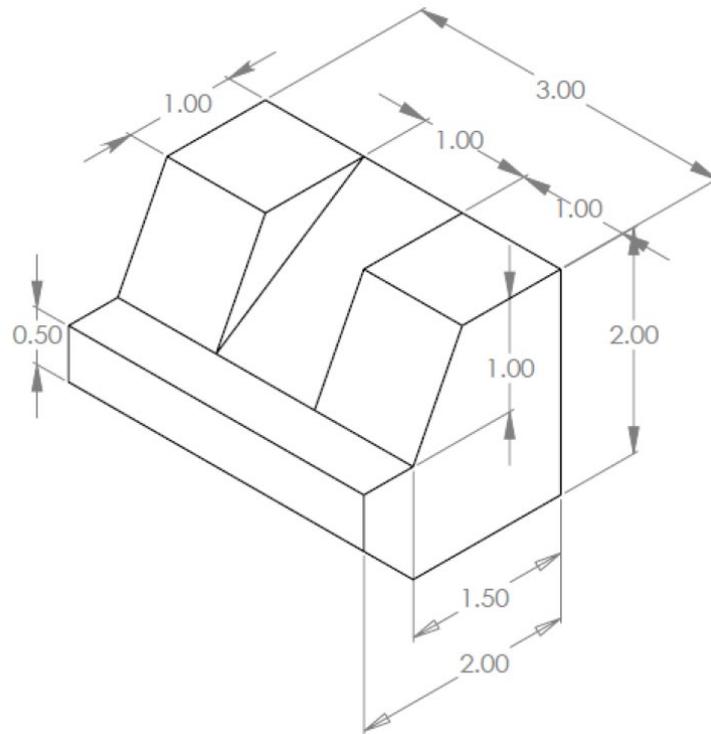
**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de realizar y elabora una pieza en 3D con la ayuda de un software de fabricación Digital.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.





Tomar en cuenta las unidades en pulgadas



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



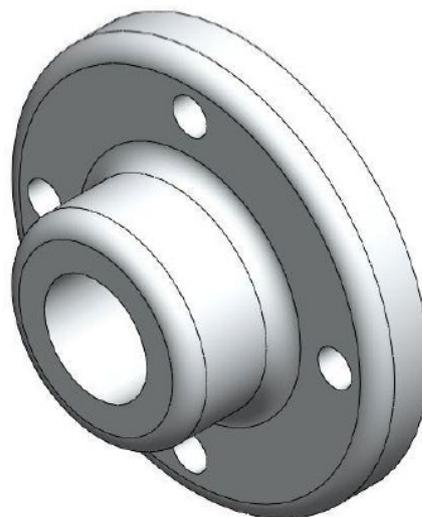
## Semana 2

### Croquis, Relaciones y Restricciones

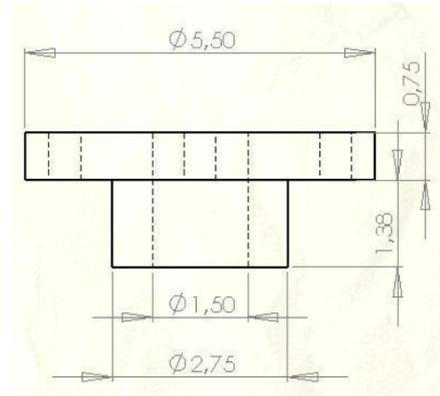
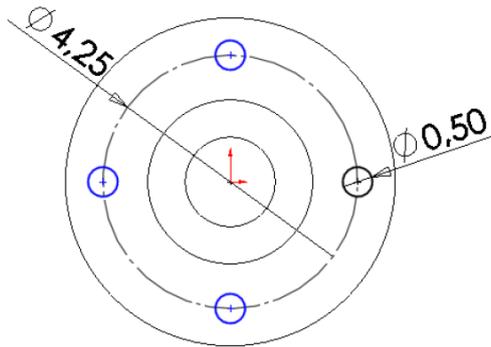
Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 1	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de trabajar mediante croquis, relaciones y restricciones para una pieza en 3D.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.



Tomar en cuenta las unidades en pulgadas



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



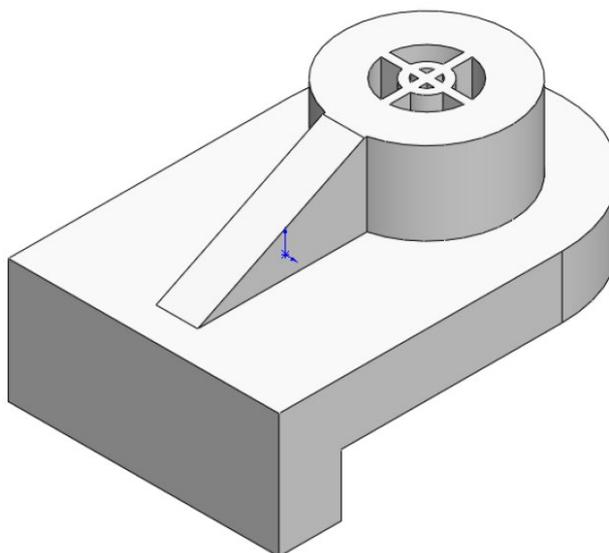
## Semana 3

### Diseño Simétrico

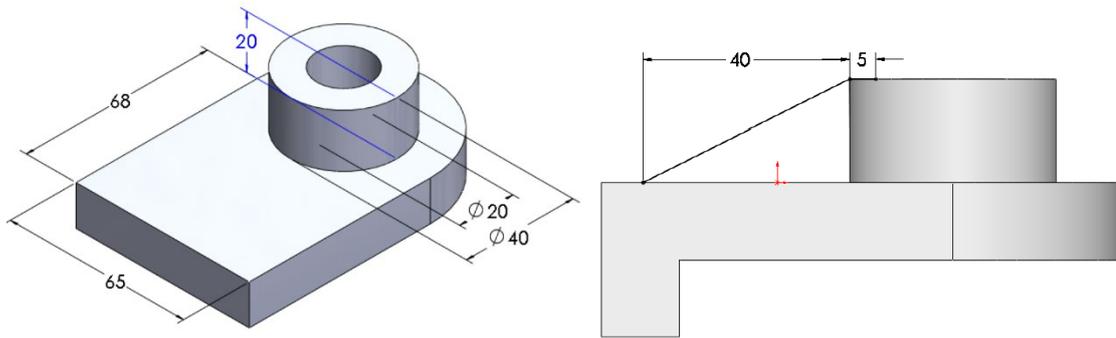
Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 1	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de elaborar una pieza en 3D desde una forma simétrica.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD ejecutando método el método simétrico.
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.



Tomar en cuenta las unidades en milímetros



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



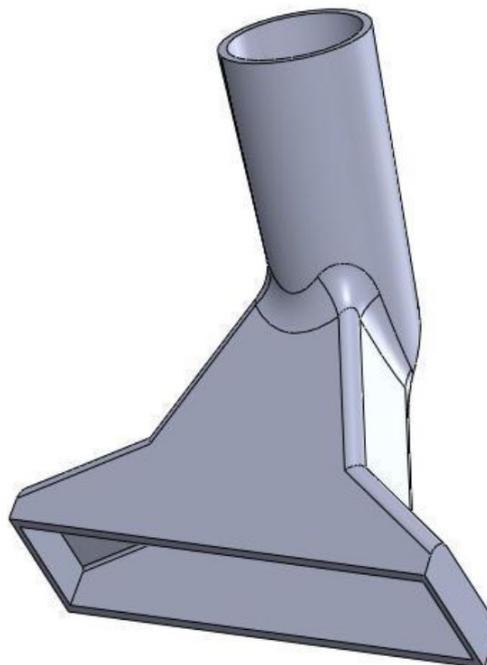
## Semana 4

### Diseño y modelado

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 1	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de realizar y elabora un diseño y modelado 3D aplicando los conceptos previos de fabricación Digital.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.





#### IV. **Sugerencias / Recomendaciones**

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



## Segunda unidad

### Semana 5 – Sesión 5

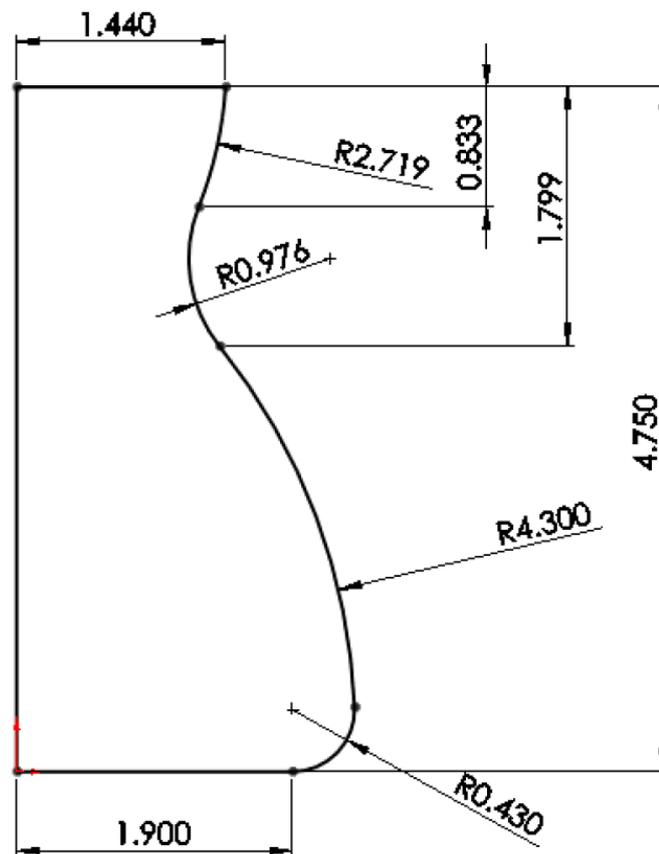
#### Diseño conceptual

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 2	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de realizar un diseño conceptual.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.





#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



## Semana 6 – Sesión 6

### Diseño Geométrico

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 2	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de elaborar un diseño geométrico
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.





#### **IV. Sugerencias / Recomendaciones**

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



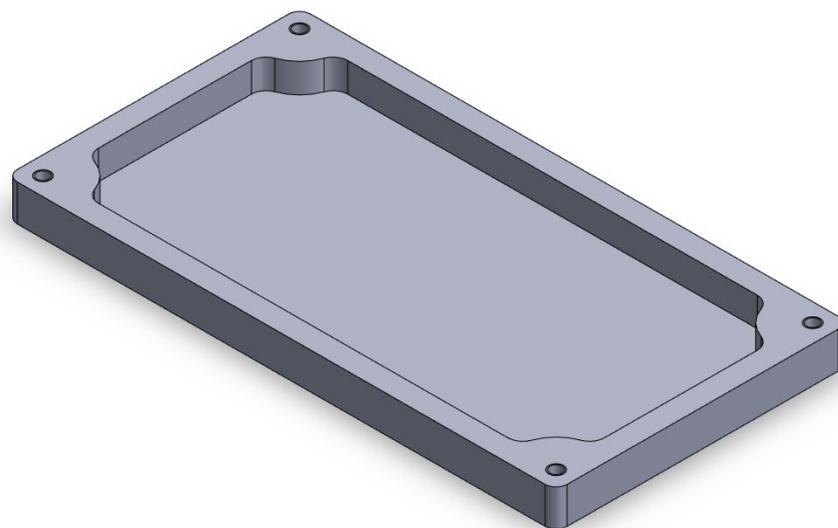
## Semana 7

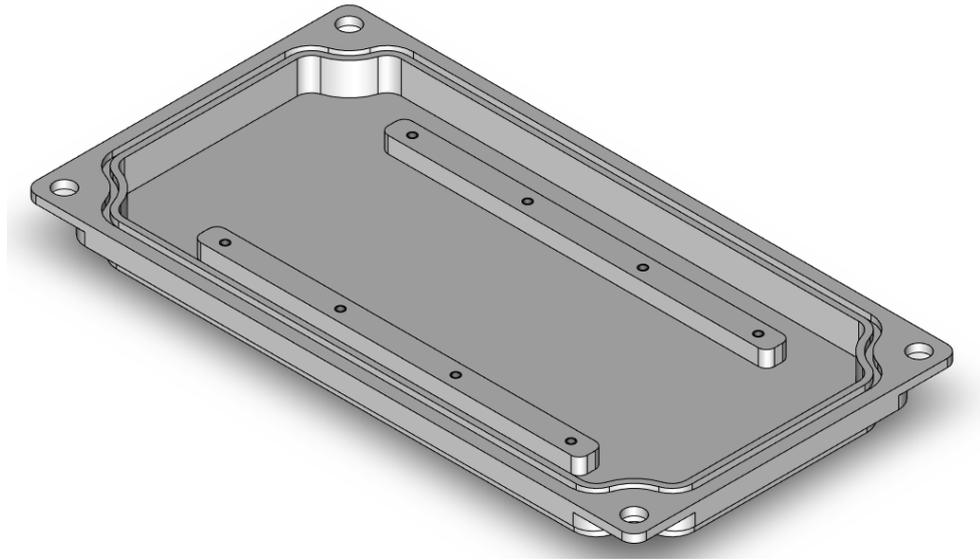
### Diseño 3D

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 2	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de realizar y elabora una pieza en 3D con la ayuda de un software de fabricación Digital.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante un software de CAD
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.





#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



## Tercera unidad

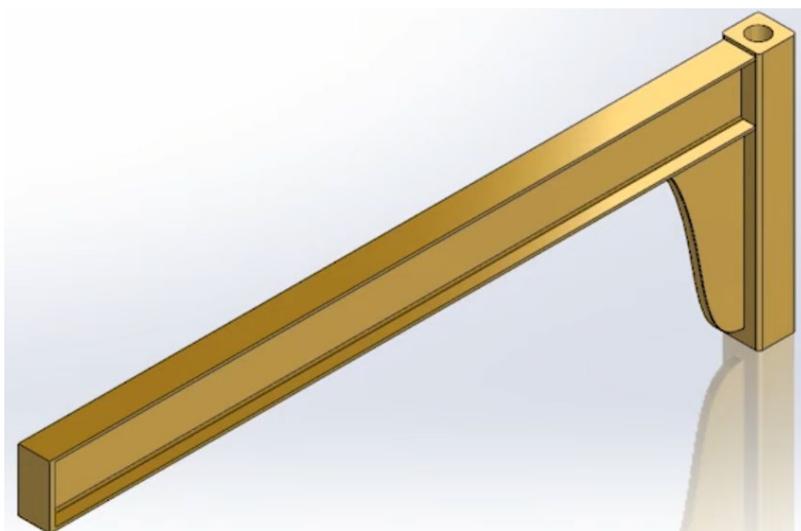
### Semana 9

#### CAE-simulación estática

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 3	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

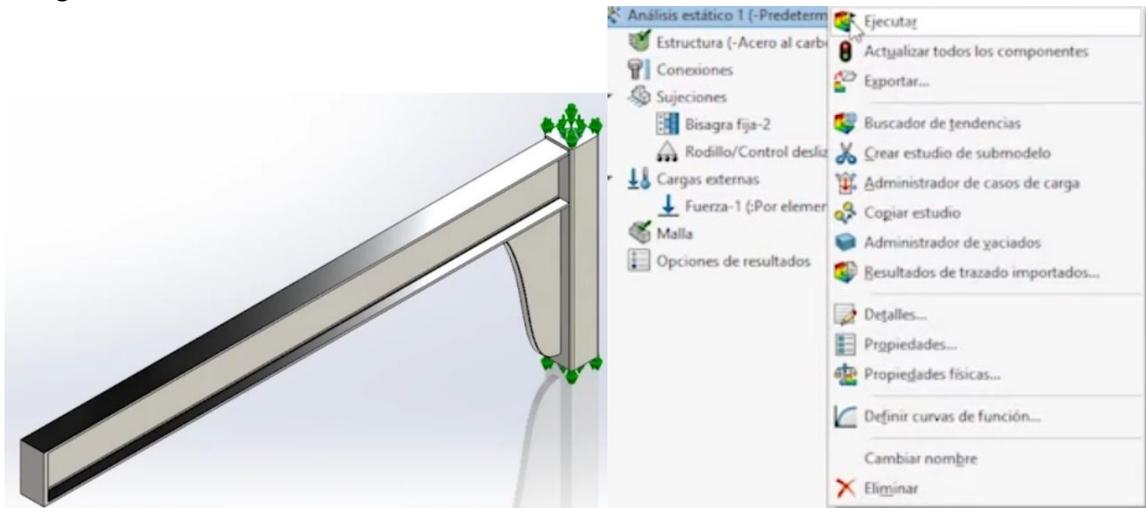
**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de realizar una simulación estática de la pieza en 3D desarrollada previamente.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar la simulación mediante el software de SolidWorks
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software SolidWorks.

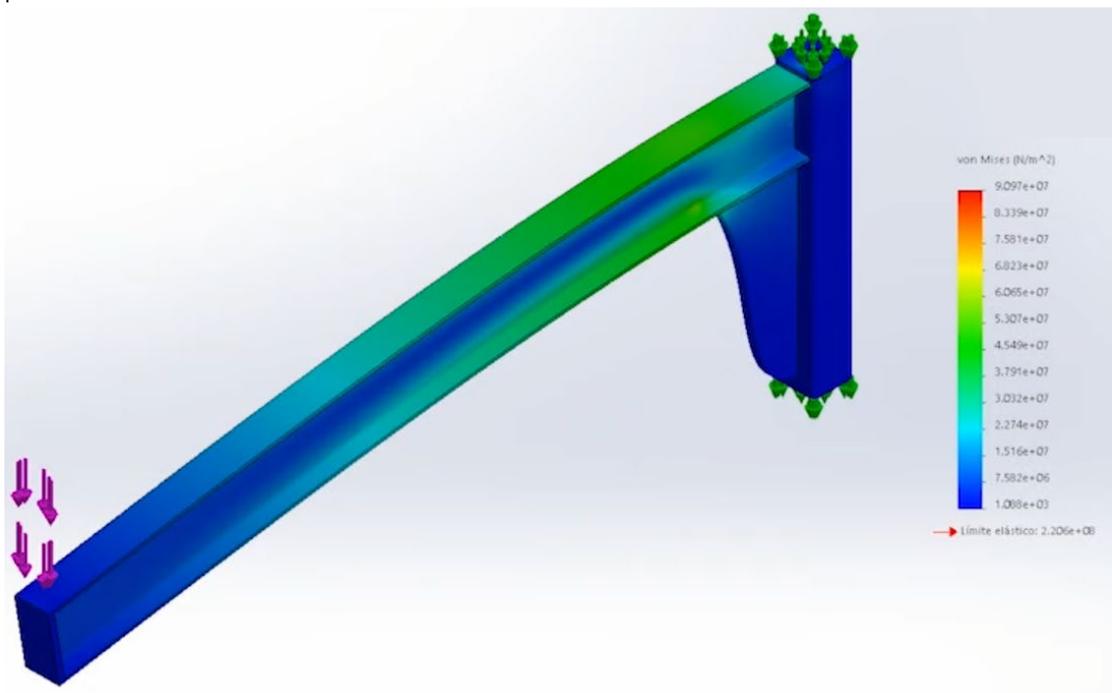




Establezca los parámetros de fuerza en la parte superior e inferior como se muestra en la imagen



Genere una carga al extremo del soporte y luego ejecutar la evaluación estática de la pieza



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



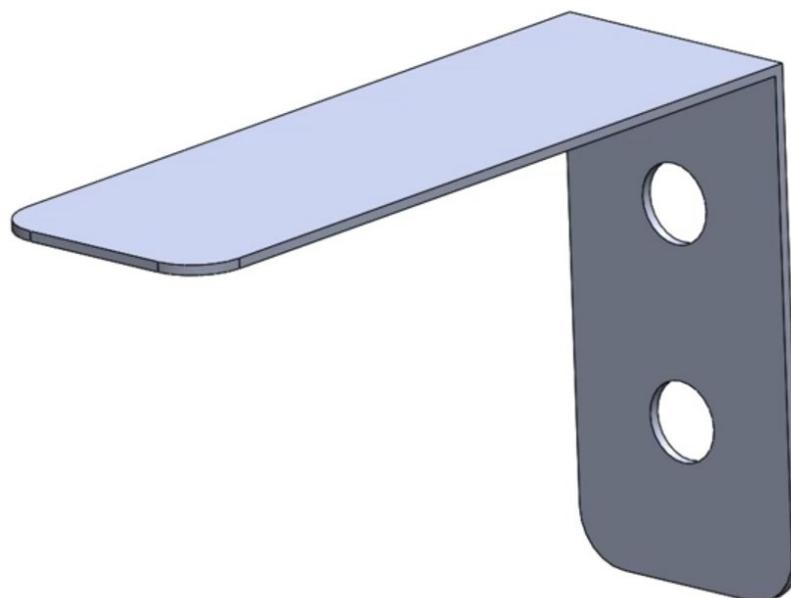
## Semana 10 – Sesión 10

### Elementos finitos

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 3	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

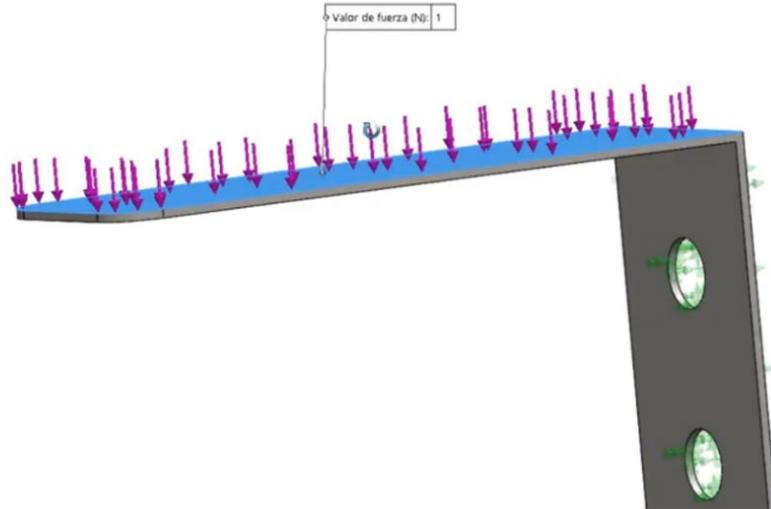
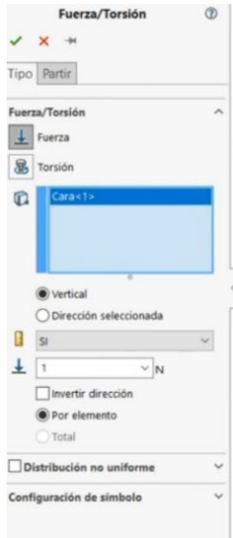
**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de realizar una simulación de elementos finitos de una pieza en 3D.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar la simulación mediante el software de SolidWorks.
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software SolidWorks.

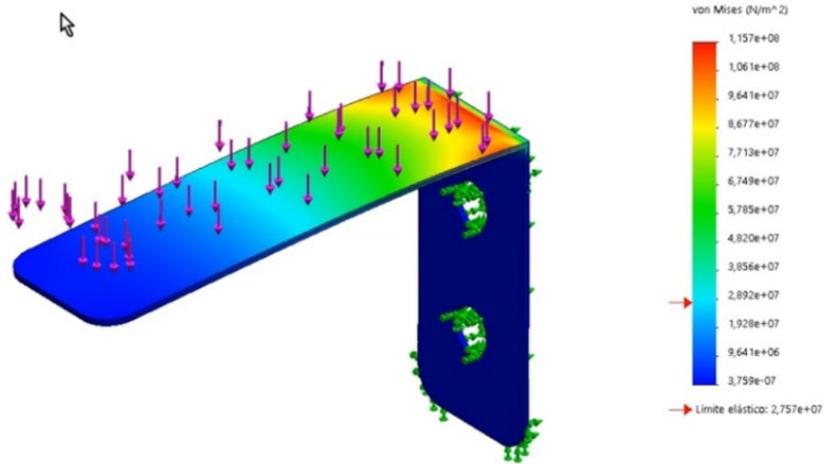
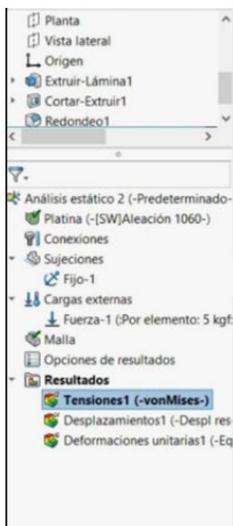




Establezca los parámetros de fuerza en la parte lateral de la placa como se muestra en la imagen, que se presente de manera distribuida y uniforme (soporte de la placa metálica).

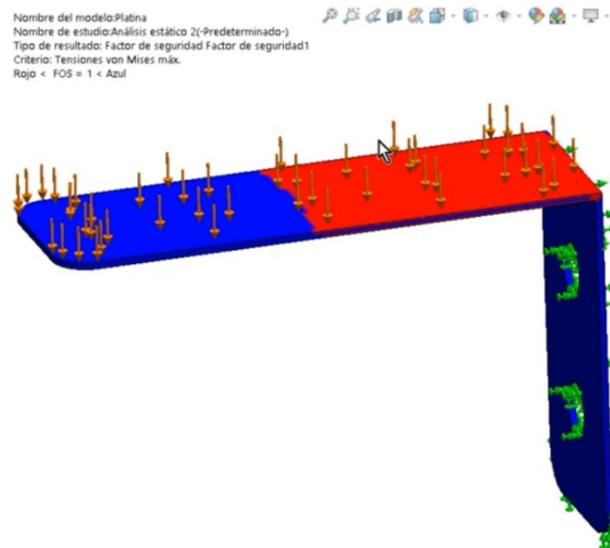


Genere una carga en la parte superior y luego ejecutar la evaluación de elementos finitos de la pieza





Identifique el factor de seguridad que presenta el resultado y cuál sería la carga máxima de soporte de la placa



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



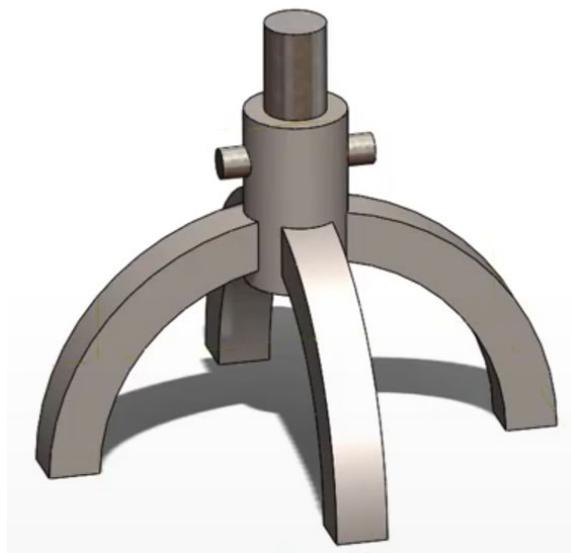
## Semana 11

### Geometrías para simulación

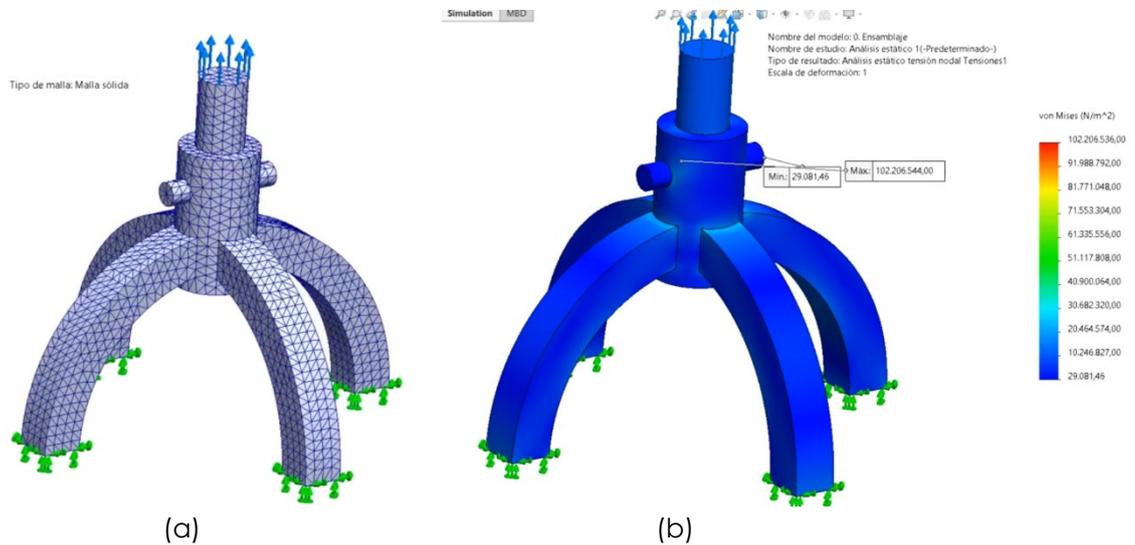
Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 3	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

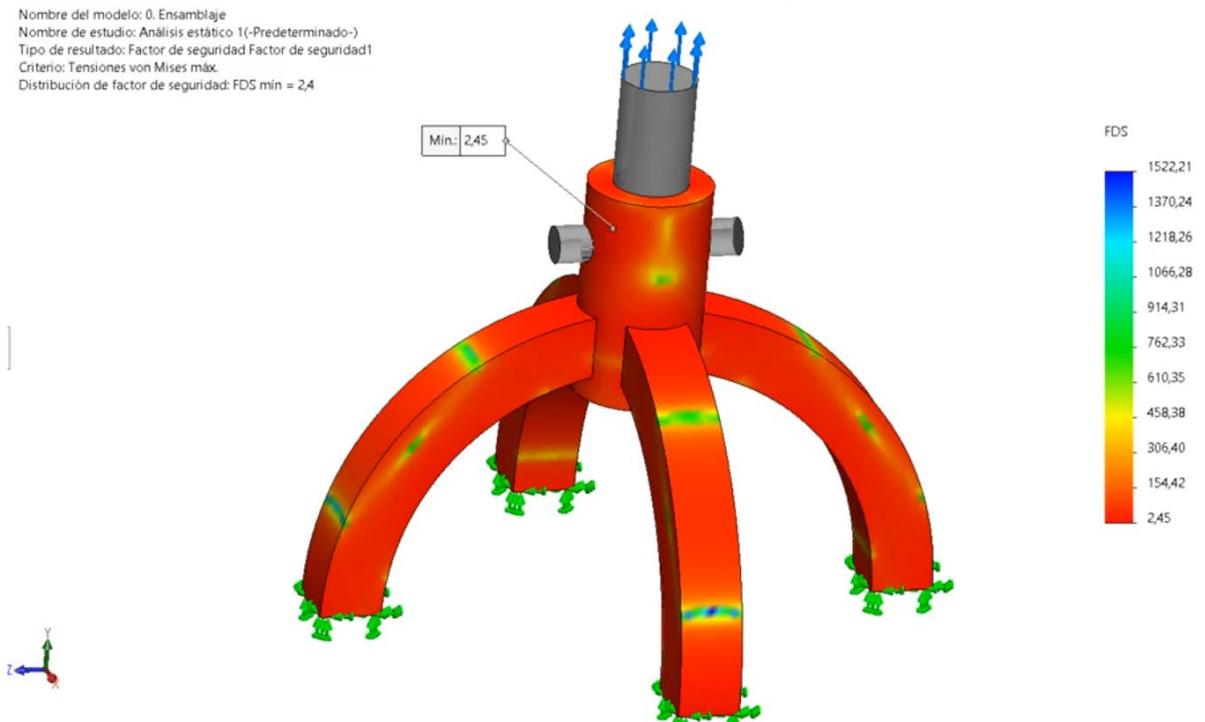
- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de evaluar una geometría de simulación para un objeto con diseño 3D.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar la simulación mediante el software de SolidWorks.
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software SolidWorks.



Establezca los parámetros de fuerza en la parte superior del ensamble, luego genere un enmallado como se observa en la figura (a), luego genere un evaluación estática como se muestra en la figura (b)



Evalué el análisis estático del ensamble de acuerdo al factor de seguridad obtenido en las tres zonas, y determiné el menor FDS.



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



## Semana 12

### Simulación de un nivel de tanque

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 3	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

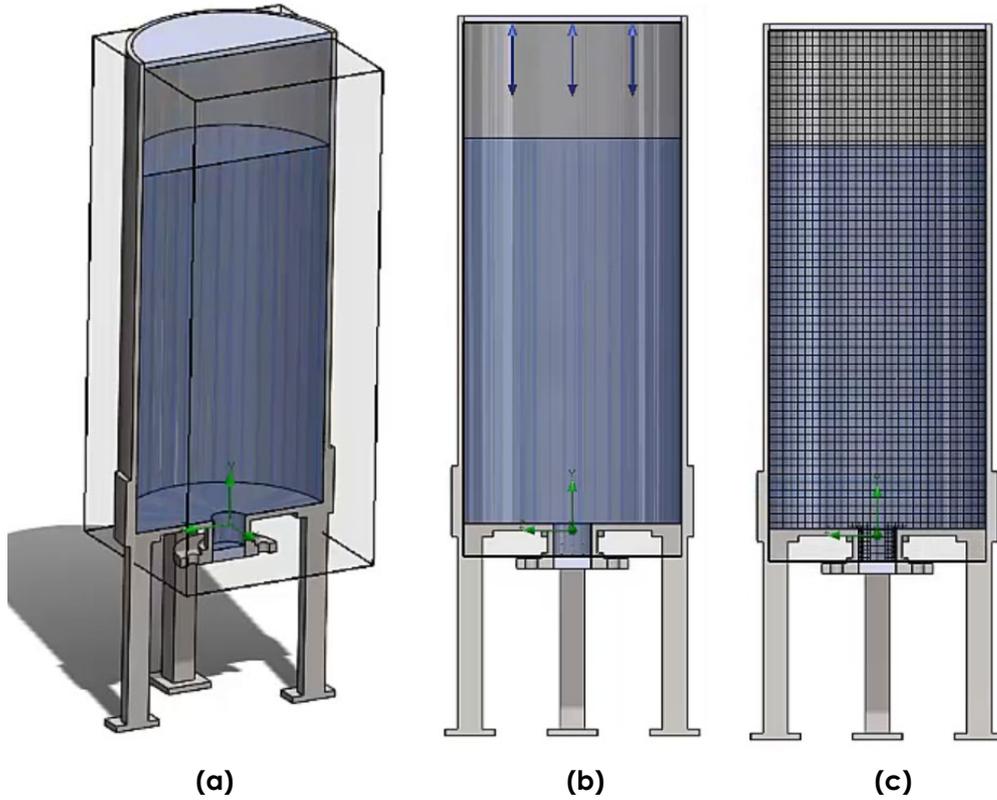
**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de determinar en nivel de caudal de un tanque mediante la simulación con diseño 3D.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar la simulación mediante el software de SolidWorks.
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software SolidWorks.

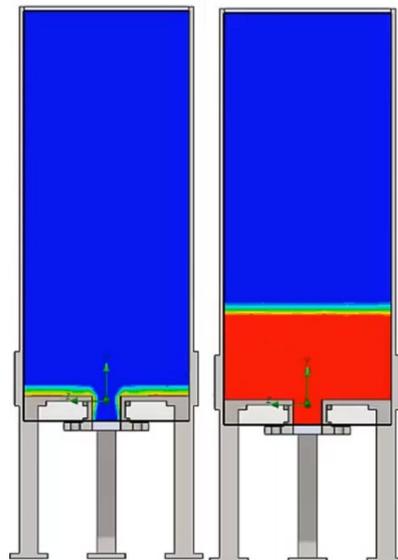




Genere un corte transversal (a), para poder identificar que todas las piezas del sólido se encuentren en una sola, luego establezca los parámetros de presión (b) que se ejercerán en la parte interna del tanque y realice el enmallado(c) previo a la simulación correspondiente.

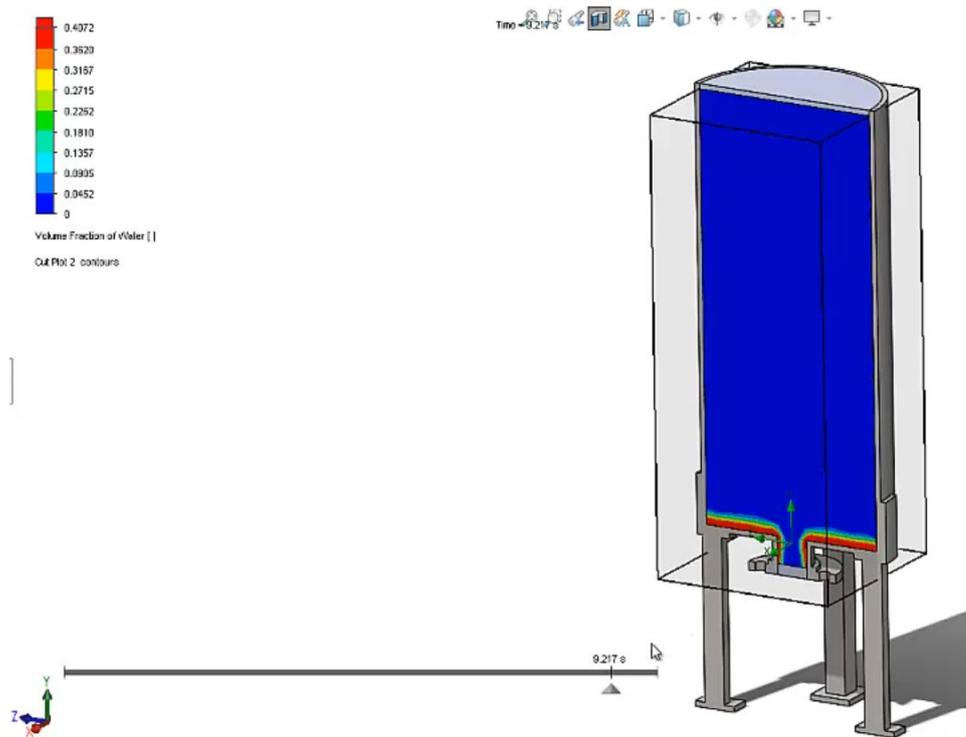


Evalué el análisis de caída de flujo de acuerdo a la presión configurada.





Establezca el tiempo que demora el tanque en vaciarse con las condiciones pre establecidas (corroborar con el cálculo matemático desarrollado en teoría)



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al establecer los parámetros de diseño, verificar la unidad métrica en la cual realiza las dimensiones de la pieza (mm, in, etc.).
- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



## Cuarta unidad

### Semana 13

#### Procesos de planificación

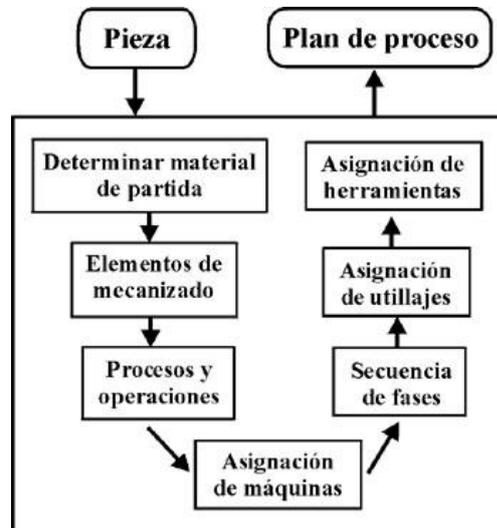
Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 4	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

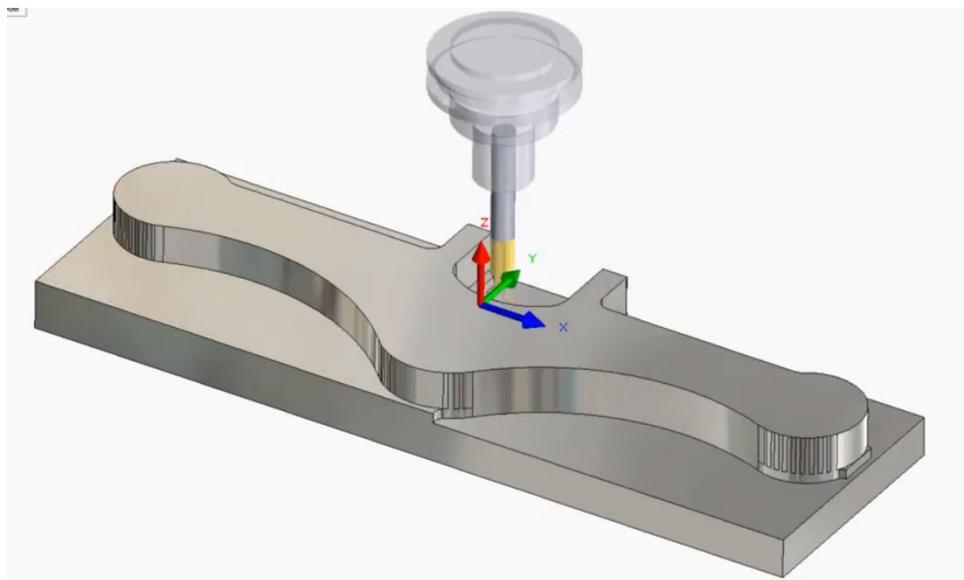
- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de planificar el mecanizado de una pieza 3D mediante una maquina fresa CNC.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante el software de SolidCam
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software SolidWorks.



Para el proceso de planificación el estudiante tiene que tener en cuenta ciertos parámetros para poder generar el proceso de mecanizado, como son el tipo de material, que elementos va mecanizar, tipo de corte, maquina, etc.



Una vez determinado el plan de proceso, se realiza la simulación con los parámetros configurados en el simulador y las herramientas adecuadas para el trabajo.



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el mecanizado.



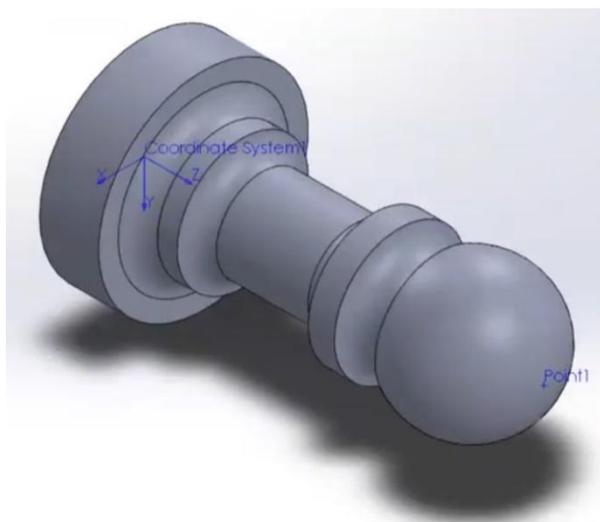
## Semana 14

### Secuencia de operaciones

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 4	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

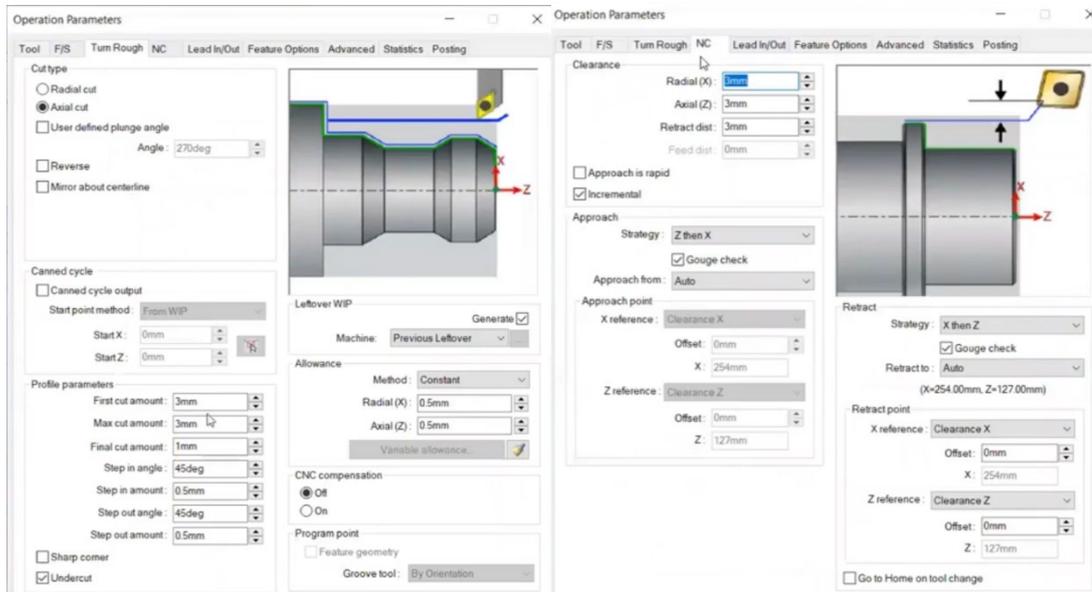
**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de determinar las secuencias de operaciones para un proceso de mecanizado de una pieza 3D mediante una maquina torno CNC.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante el software de SolidCam.
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.

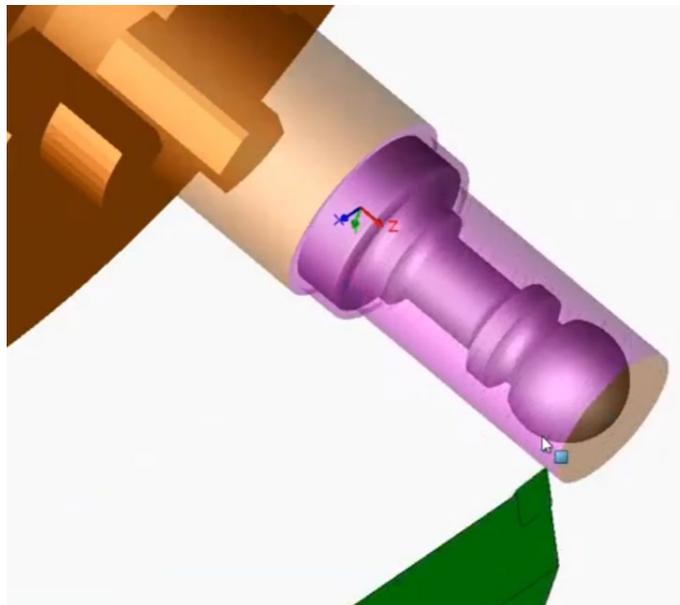




Después de realizar la planificación del mecanizado de la pieza de ajedrez (peón), configure los parámetros de operaciones en el simulador.



Realizar la simulación observando si las herramientas configuradas son las adecuadas para el proceso de mecanizado que se desea realizar obteniendo el menor de los tiempos.



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Al inicio de cada diseño 3D, verificar la configuración correspondiente para elaborar de forma más rápida el diseño.



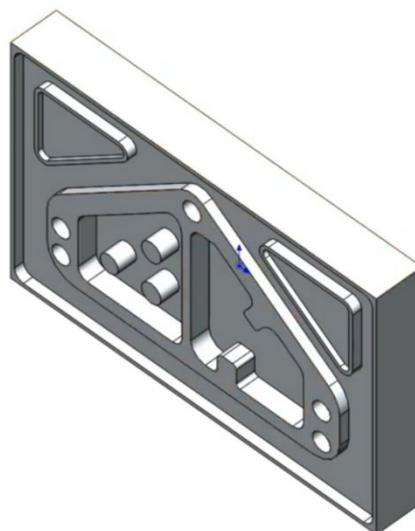
## Semana 15

### Condiciones de trabajo

Sección: .....	Apellidos : .....
Docente :	Nombres : .....
Unidad : Unidad 4	Fecha: ...../...../..... Duración: 80 min

**Instrucciones:** Concientizar y aplicar la teoría brindada en clase. Al final de la sesión presentará en equipos de trabajo los resultados solicitados.

- I. **Propósito:** El estudiante será capaz de evaluar las condiciones de trabajo, para el mecanizado de una pieza.
- II. **Descripción de la actividad a realizar:** En esta actividad se va a desarrollar un diseño digital mediante el software de SolidCam.
- III. **Procedimientos:** Elaborar la siguiente pieza con la ayuda de un software CAD.



#### IV. Sugerencias / Recomendaciones

- Determinar el tipo de maquina de mecanizar que se utilizara antes de configurar los parámetros.



## Lista de referencias

### I. Bibliografía

#### Básica:

Autodesk inventor 11 used to design pickle factory machinery.

#### Complementaria:

Randy H. (2021). Learning SOLIDWORKS 2021. (1.ª ed.). SCD Publications. Enlace:  
<https://www.routledge.com/Learning-SOLIDWORKS-2021-Modeling-Assembly-and-Analysis/Shih/p/book/9781630574116>

McFarlane H. (2017). Autodesk Inventor Exercises. (1.ª ed.). SCD Publications. Enlace:  
<https://www.routledge.com/Autodesk-Inventor-Exercises-for-Autodesk-Inventor-and-Other-Feature-Based/McFarlane/p/book/9781138849181>

Stolarski T., Nakasone Y., Yoshimoto S. (2018). Engineering Analysis with ANSYS. (2.ª ed.). Butterworth-Heinemann. Enlace: <https://www.elsevier.com/books/engineering-analysis-with-ansys-software/stolarski/978-0-08-102164-4>

### II. Recursos digitales:

Autodesk (2021). CAD Inventor (v.2021) [software].  
<https://latinoamerica.autodesk.com/free-trials>

SolidWorks Corp (2021). SolidWorks (v.2021-2022) [software].  
<https://www.solidworks.com/es/support/community-download#no-back>

Ansys Inc (2021). Ansys Student (v.2021-R2) [software].  
<https://www.ansys.com/academic/students/ansys-student>